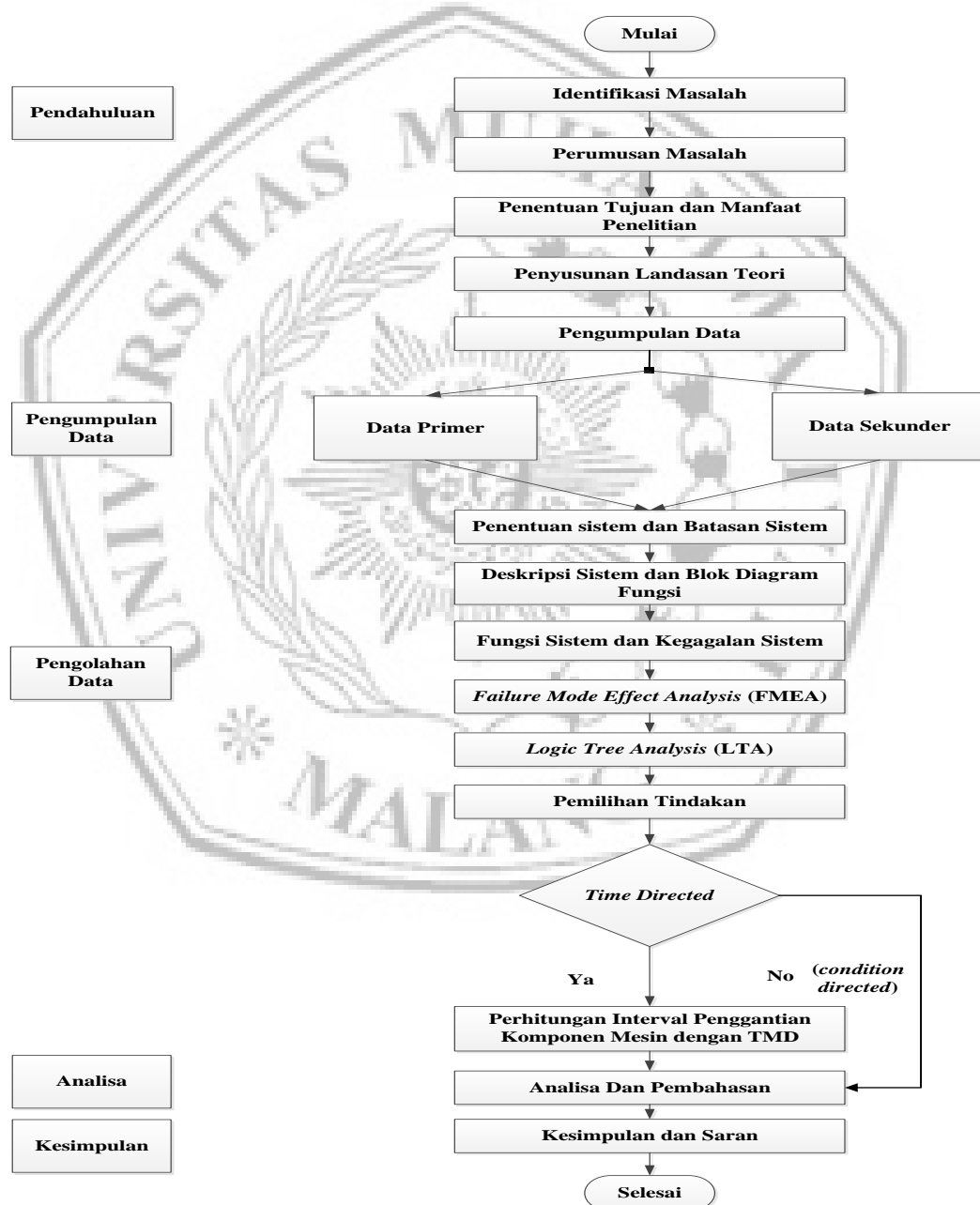


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Flowchart Penelitian

Langkah – langkah dalam pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

3.2 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan suatu tahapan yang jelas dan disusun secara sistematis dalam suatu proses penelitian. Berdasarkan *Flowchart* penelitian, berikut penjelasan tentang langkah penelitian yang dilakukan dari menentukan topik hingga selesai, yaitu:

3.2.1 Penentuan Objek Penelitian

Dalam hal ini dilakukan studi lapangan berupa kegiatan penelitian yang dilakukan di PT. PINDAD (Persero) untuk mencari masalah yang dihadapi oleh perusahaan tersebut.

3.2.2 Identifikasi Masalah

Mengacu pada penentuan objek penelitian, pada tahapan ini dilakukan pengidentifikasian masalah yang terjadi pada perusahaan. Dalam langkah tersebut diketahui masalah yang dihadapi PT. PINDAD (Persero) yaitu terhentinya proses produksi dikarenakan mesin *CNC K.93* yang rusak secara mendadak.

3.2.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan dari identifikasi masalah, pada tahapan ini dilakukan penentuan permasalahan yang dihadapi oleh PT. PINDAD (Persero) yang berhubungan dengan penentuan perawatan mesin *CNC K.93* dengan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM). Dikarenakan saat ini perusahaan belum menerapkan perawatan mesin secara terencana.

3.2.4 Tujuan Penelitian

Setelah perumusan masalah langkah selanjutnya adalah tujuan dilakukannya penelitian. Pada tahapan ini dilakukan penetapan tujuan yang mengacu pada perumusan masalah yaitu menentukan kebijakan perawatan mesin *CNC K.93* yang optimum dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance*.

3.2.5 Pengumpulan Data

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data untuk menunjang pengolahan data yang akan dilakukan pada tahapan pengerjaan selanjutnya. Pengumpulan data diperoleh dari kegiatan wawancara tanya jawab dengan operator mesin secara langsung dan mencatat data kerusakan mesin yang ada pada perusahaan.

Berikut ini data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah :

1. Data Primer

Data yang diperoleh secara langsung melalui dua proses dibawah ini yaitu:

a. Wawancara

Tahap ini dilakukan tanya jawab secara langsung dengan pihak perusahaan ataupun pihak-pihak yang telah ditunjuk oleh perusahaan mengenai teknik perawatan dari mesin yang selama ini dilakukan perusahaan. Wawancara ini dilakukan kepada kepala *maintenance* PT. Pindad (Persero), tenaga kerja *maintenance*, dan operator mesin *CNC K.93*. Data yang ditanyakan :

- Tata cara kerja mesin *CNC K.93*
- Penyebab kerusakan dari mesin *CNC K.93*
- Lama waktu perbaikan yang dilakukan untuk perawatan dari mesin *CNC K.93*

b. Observasi

Pengumpulan data dimana peneliti mengamati kondisi lapangan secara langsung, kemudian melakukan pencatatan kondisi objek berdasarkan pengamatan. Objek yang diamati adalah mesin *CNC K.93*.

2. Data Sekunder

Tahap ini yaitu melakukan pengumpulan data yang berasal dari histori perusahaan mengenai mesin *CNC K.93* diantaranya adalah :

- a. Jumlah dan nama komponen mesin *CNC K.93*
- b. Data interval waktu kerusakan mesin *CNC K.93*

Adapun data yang diperoleh yaitu:

1. Data lamanya *downtime*.
2. Data *breakdown* mesin.

3.2.6 Pengolahan Data

Setelah memperoleh data yang diperlukan, langkah selanjutnya yaitu pengolahan data. Tahapan yang ada dalam pengolahan data yaitu pemilihan sistem dan pengumpulan informasi, definisi batasan sistem, deskripsi sistem dan *Functional Block Diagram*, penentuan fungsi sistem dan kegagalan fungsional, *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA), *Logic Tree Analysis* (LTA), Pemilihan Tindakan, penentuan pola distribusi, penentuan *Total Minimum Downtime*.

Tahapan pengerjaan dengan metode *Reliability Centered Maintenance* :

- a. Pemilihan sistem dan pengumpulan informasi

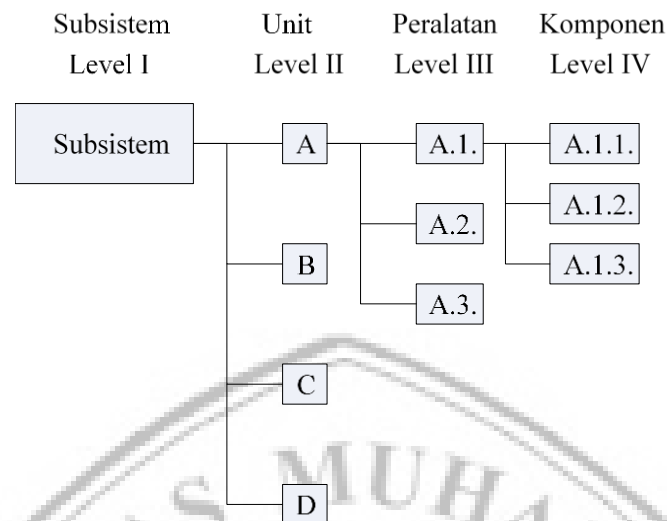
Tujuan dari tahapan ini adalah untuk mengetahui fungsi masing-masing *part* atau komponen dari mesin *CNC K.93*.

- b. Definisi batasan sistem

Setelah diketahui *part* atau komponen mesin *CNC K.93*, selanjutnya adalah mengetahui apakah antar *part* atau komponen tersebut saling berhubungan dalam suatu fungsi sistem. Untuk itu di perlukan batasan sistem yang telah ditetapkan. pada tahap ini untuk mengenai masukan (*input*) dan keluaran (*output*) dari suatu sistem.

- c. Deskripsi sistem dan *Functional Block Diagram*

Setelah itu dilakukan langkah pendeskripsian sistem diperlukan untuk mengetahui komponen-komponen yang terdapat di dalam sistem tersebut dan bagaimana komponen-komponen yang terdapat dalam sistem tersebut beroperasi. Sedangkan informasi fungsi peralatan dan cara sistem beroperasinya dapat dipakai sebagai informasi untuk membuat dasar untuk menentukan kegiatan perawatan terencana untuk membuat *Functional Block Diagram*.



Gambar 3.2 *Functional Block Diagram*

d. Menentukan fungsi sistem dan kegagalan fungsional

Setelah diperoleh deskripsi sistem, dilakukan tahapan analisis mengenai kegagalan fungsi yang terjadi pada mesin *CNC K.93*.

Tabel 3.1 fungsi sistem dan kegagalan fungsional

No.	Nama fungsi	Deskripsi fungsi	Kegagalan fungsi

e. Perhitungan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Setelah diketahui kegagalan fungsi pada komponen mesin *CNC K.93*. Pada tahap ini akan mengevaluasi sistem dengan mempertimbangkan mode kegagalan dari sistem yang terdiri dari komponen dan menganalisis pengaruh terhadap keandalan sistem pada mesin *CNC K.93*. Dari hasil analisis kemudian memprediksi komponen mana

yang kritis dan memberikan perlakuan dengan tindakan pemeliharaan. Menentukan suatu tindakan perbaikan dan menentukan komponen yang menjadi prioritas berdasarkan hasil dari *Risk Priority Number* (RPN). Hasil RPN akan menunjukkan tingkatan prioritas yang dianggap beresiko tinggi, sebagai penunjuk tindakan perbaikan yang tepat.

f. Menentukan *Logic Tree Analysis* (LTA)

Melakukan criticality analysis terhadap konsekuensi kegagalan dari failure modes yang telah diidentifikasi pada tahap menggunakan FMEA. Konsekuensinya meliputi: evident, safety, dan outage, yang kemudian untuk dikategorikan, yaitu: A, B, C, D/A/B, D/A, D/B atau D/C, Prioritas suatu mode kerusakan dapat diketahui dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah disediakan dalam LTA ini.

g. Menentukan pemilihan tindakan

Tahap terakhir adalah pemilihan tindakan (*Task Selection*) merupakan tahap terakhir dalam proses RCM. Didalam tahapan pemilihan tindakan perawatan akan ditentukan tindakan yang tepat untuk mode kerusakan tertentu dengan menjawab pertanyaan pada *Road Map* pemilihan tindakan, Apakah kerusakan masuk dalam tindakan *time directed*, *condition directed* atau *run to failure*. Maka langkah selanjutnya yaitu menentukan interval waktu.

h. Penentuan pola distribusi

Pada tahap ini, setelah didapatkan tindakan perawatan. Dilakukan pemilihan pola distribusi dengan menggunakan waktu antar kerusakan pada mesin *CNC K.93*, dengan menggunakan *software Minitab 18*.

i. Penentuan *Total Minimum Downtime*

Setelah uji pola distribusi menentukan interval perawatan mesin yang optimum yang didapatkan dari pemilihan hasil yang paling minimum untuk mengurangi waktu *downtime* dan mendapatkan jadwal perawatan pada komponen mesin *CNC K.93*.

3.2.7 Analisa pembahasan

Dilakukan pengolahan data, tahap selanjutnya melakukan analisa pembahasan terhadap hasil pengolahan data. Dari tiap mode kerusakan dibuat daftar tindakan yang mungkin untuk dilakukan dan selanjutnya memilih tindakan yang efektif. Pada proses ini dilakukan penentuan hubungan kegagalan yang ada, apakah kegagalan yang ada berhubungan langsung dengan *Time Directed* (TD), *Condition Directed* (CD), dan *Failure Finding* (FF). berdasarkan pemilihan tindakan (*Task Selection*) yang merupakan tahap akhir dari metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM). Yaitu untuk menentukan tindakan perawatan pada komponen mesin *CNC K.93* pada PT. PINDAD (Persero).

3.2.8 Kesimpulan dan Saran

Selanjutnya menguraikan secara singkat hasil yang didapat setelah dilakukan analisis pemecahan masalah, sehingga dapat ditarik kesimpulan yang sesuai dengan tujuan penelitian. Selanjutnya berdasarkan uraian dapat diberikan saran-saran yang membantu baik dalam aplikasi hasil perancangan maupun dalam penelitian lanjutan.